

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида  $(1,4 \pm 0,2)$  и записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Импульс	1) скалярная величина 2) векторная величина
Б. Сила	
В. Мощность	

- 1) А2 Б2 В1    2) А2 Б1 В1    3) А1 Б2 В2    4) А1 Б2 В1    5) А1 Б1 В2

2. Установите соответствие между физическими величинами и учёными-физиками, в честь которых названы единицы этих величин.

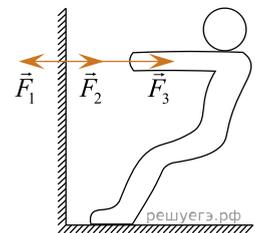
А. Магнитный поток	1) Ом 2) Ньютон 3) Вебер
Б. Сила	
В. Электрическое сопротивление	

- 1) А1 Б2 В3    2) А1 Б3 В2    3) А2 Б1 В3    4) А2 Б3 В1    5) А3 Б2 В1

3. Трасса велогонки состоит из трех одинаковых кругов. Если первый круг велосипедист проехал со средней скоростью  $\langle v_1 \rangle = 38$  км/ч, второй —  $\langle v_2 \rangle = 50$  км/ч, третий —  $\langle v_3 \rangle = 53$  км/ч, то всю трассу велосипедист проехал со средней скоростью  $\langle v \rangle$  пути, равной:

- 1) 44 км/ч    2) 45 км/ч    3) 46 км/ч    4) 47 км/ч    5) 48 км/ч

4. Невесомую веревку, прикрепленную к стене, человек тянет в горизонтальном направлении (см.рис.). На рисунке показаны:  $\vec{F}_1$  — сила, с которой стена действует на веревку;  $\vec{F}_2$  — сила, с которой веревка действует на стену;  $\vec{F}_3$  — сила, с которой человек действует на веревку. Какое соотношение между векторами сил  $F_1$  и  $F_2$ ?



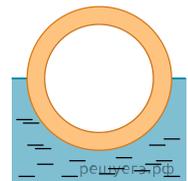
- 1)  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$     2)  $\vec{F}_2 = \vec{F}_3$     3)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_3$     4)  $-\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$     5)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

5. Два тела массами  $m_1$  и  $m_2 = 3m_1$  двигались по гладкой горизонтальной плоскости со скоростями, модули которых  $v_1 = 3,0 \frac{M}{c}$  и  $v_2 = 1,0 \frac{M}{c}$ . Если после столкновения тела продолжили движение как единое целое, то модуль максимально возможной скорости  $v$  тел непосредственно после столкновения равен:

- 1)  $1,5 \frac{M}{c}$     2)  $2,0 \frac{M}{c}$     3)  $3,0 \frac{M}{c}$     4)  $3,5 \frac{M}{c}$     5)  $4,0 \frac{M}{c}$

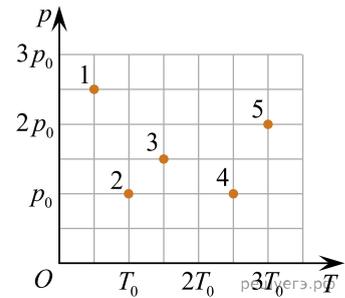
6. Шар объемом  $V = 16,0$  дм<sup>3</sup>, имеющий внутреннюю полость объемом  $V_0 = 15,0$  дм<sup>3</sup>, плавает в воде ( $\rho_1 = 1,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>), погрузившись в нее ровно наполовину. Если массой воздуха в полости шара пренебречь, то плотность  $\rho_2$  вещества, из которого изготовлен шар, равна:

Примечание. Объем  $V$  шара равен сумме объема полости  $V_0$  и объема вещества, из которого изготовлен шар.



- 1)  $2,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    2)  $4,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    3)  $5,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    4)  $6,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    5)  $8,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>

7. На  $p - T$  диаграмме изображены различные состояния идеального газа. Состояние с наименьшей концентрацией  $n_{\min}$  молекул газа обозначено цифрой:

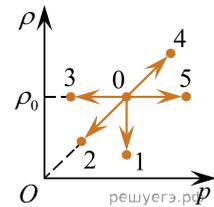


- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

8. Если в объёме  $V = 1,0 \text{ дм}^3$  некоторого вещества ( $M = 56 \text{ г/моль}$ ) содержится  $N = 8,4 \cdot 10^{25}$  молекул, то плотность  $\rho$  этого вещества равна:

- 1)  $1,0 \text{ г/см}^3$     2)  $2,7 \text{ г/см}^3$     3)  $5,6 \text{ г/см}^3$     4)  $7,8 \text{ г/см}^3$     5)  $8,7 \text{ г/см}^3$

9. На рисунке изображена зависимость плотности  $\rho$  от давления  $p$  для пяти процессов с идеальным газом, масса которого постоянна. Изохорное охлаждение газа происходит в процессе:



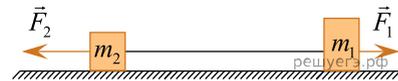
- 1) 0 - 1    2) 0 - 2    3) 0 - 3    4) 0 - 4    5) 0 - 5

10. Если в результате трения о шерсть эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд  $q = -8 \text{ нКл}$ , то общая масса  $m$  электронов, перешедших на эбонитовую палочку равна:

- 1)  $9,1 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     2)  $8,8 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     3)  $7,6 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     4)  $6,4 \cdot 10^{-17} \text{ г}$     5)  $4,6 \cdot 10^{-17} \text{ г}$

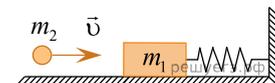
11. С башни, высота которой  $h = 9,8 \text{ м}$ , в горизонтальном направлении бросили камень. Если непосредственно перед падением на землю скорость камня была направлена под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, то модуль начальной скорости  $v_0$  камня был равен ...  $\text{м/с}$ .

12. Два груза, находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны легкой нерастяжимой нитью (см. рис.). Грузы приходят в движение под действием сил, модули которых зависят от времени по закону:  $F_1 = At$  и  $F_2 = 2At$ , где  $A = 1,60 \text{ Н/с}$ . Нить разрывается в момент времени  $t = 10,0 \text{ с}$  от начала движения, и модуль сил упругости нити в момент разрыва  $F_{\text{упр}} = 25,0 \text{ Н}$ . Если масса первого груза  $m_1 = 900 \text{ г}$ , то масса  $m_2$  второго груза равна... г.



13. Трактор, коэффициент полезного действия которого  $\eta = 25 \%$ , при вспашке горизонтального участка поля равномерно двигался со скоростью, модуль которой  $v = 3,6 \text{ км/ч}$ . Если модуль силы тяги трактора  $F = 20 \text{ кН}$ , то за промежуток времени  $\Delta t = 1,9 \text{ ч}$  масса  $m$  израсходованного топлива ( $q = 42 \text{ МДж/кг}$ ) равна ...  $\text{кг}$ .

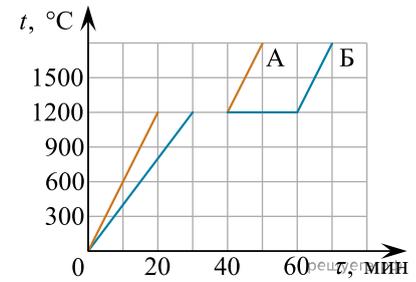
14. На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой  $m_1$ , прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью  $k = 72 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$  (см.рис.). Пластиновый шарик массой  $m_2 = 75 \text{ г}$ , летящий горизонтально вдоль оси пружины со скоростью, модуль которой  $v = 2,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , попадает в брусок и прилипает к нему. Если максимальное сжатие пружины  $|\Delta l| = 50 \text{ мм}$ , то масса  $m_1$  бруска равна ... г.



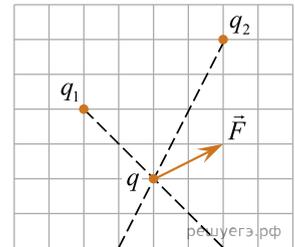
15. В баллоне находится идеальный газ массой  $m_1 = 3 \text{ кг}$ . После того как из баллона выпустили  $m = 750 \text{ г}$  газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа до  $T_2 = 340 \text{ К}$ , давление газа в баллоне уменьшилось на  $\alpha = 40,0 \%$ . В начальном состоянии абсолютная температура  $T_1$  газа была равна ...  $\text{К}$

16. Микроволновая печь потребляет электрическую мощность  $P = 1,5 \text{ кВт}$ . Если коэффициент полезного действия печи  $\eta = 48\%$ , то вода ( $c = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ) массой  $m = 0,12 \text{ кг}$  нагреется от температуры  $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$  до температуры  $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$  за промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... с.

17. Два образца А и Б, изготовленные из одинакового металла, расплавили в печи. Количество теплоты, подводимое к каждому образцу за одну секунду, было одинаково. На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  образцов от времени  $\tau$ . Если образец Б имеет массу  $m_B = 4,5$  кг, то образец А имеет массу  $m_A$ , равную ... кг.

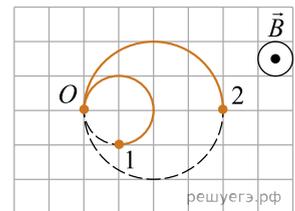


18. На точечный заряд  $q$ , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , действует сила  $\vec{F}$  (см.рис.). Если заряд  $q_1 = 5,8$  нКл, то заряд  $q_2$  равен ... нКл.

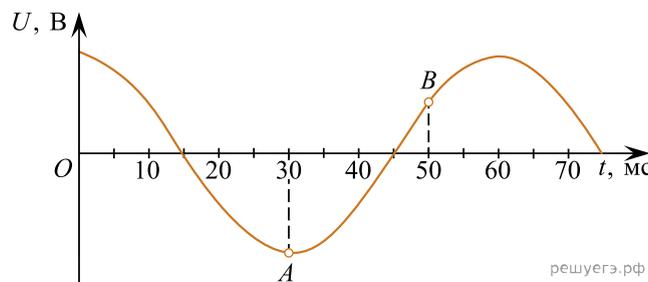


19. Двадцать одинаковых ламп, соединенных параллельно, подключили к источнику постоянного тока с ЭДС  $\varepsilon = 120$  В и внутренним сопротивлением  $r = 0,60$  Ом. Если сопротивление одной лампы  $R_1 = 36$  Ом, то напряжение  $U$  на клеммах равно ... В.

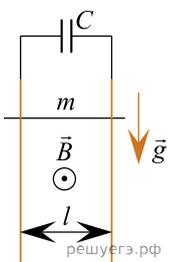
20. Два иона (1 и 2) с одинаковыми зарядами  $q_1 = q_2$ , вылетевшие одновременно из точки  $O$ , равномерно движутся по окружностям под действием однородного магнитного поля, линии индукции  $\vec{B}$  которого перпендикулярны плоскости рисунка. На рисунке показаны траектории этих частиц в некоторый момент времени  $t_1$ . Если масса первой частицы  $m_1 = 10,0$  а. е. м., то масса второй частицы  $m_2$  равна ... а. е. м.



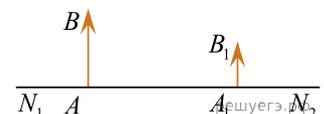
21. Напряжение на участке цепи изменяется по гармоническому закону (см. рис.). В момент времени  $t_A = 30$  мс напряжение на участке цепи равно  $U_A$ , а в момент времени  $t_B = 50$  мс равно  $U_B$ . Если разность напряжений  $U_B - U_A = 72$  В, то действующее значение напряжения  $U_d$  равно ... В.



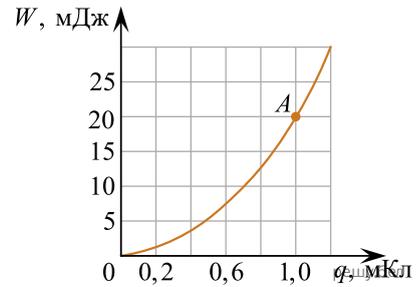
22. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого  $B = 0,30$  Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками  $l = 20,0$  см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого  $C = 2$  Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой  $m = 1,2$  г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени  $\Delta t = 0,14$  с после начала движения стержня заряд  $q$  конденсатора будет равен ... мКл.



23. Стрелка  $AB$  высотой  $H = 3,0$  см и её изображение  $A_1B_1$  высотой  $h = 2,0$  см, формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси  $N_1N_2$  линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением  $AA_1 = 7,0$  см, то модуль фокусного расстояния  $|F|$  линзы равен ... см.



24. График зависимости энергии электростатического поля  $W$  конденсатора от его заряда  $q$  представлен на рисунке. Точке  $A$  на графике соответствует напряжение  $U$  на конденсаторе, равное ... В.

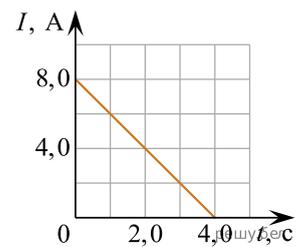


25. Сила тока в резисторе сопротивлением  $R = 16 \text{ Ом}$  зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 6,0 \text{ А}$ ,  $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ . В момент времени  $t_1 = 10 \text{ с}$  тепловая мощность  $P$ , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

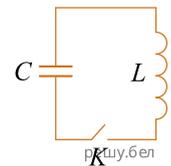
26. Резистор сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  подключён к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 13 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 3,0 \text{ Ом}$ . Работа электрического тока  $A$  на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени  $\Delta t = 9,0 \text{ с}$ , равна ... Дж.

27. Электроскутер массой  $m = 130 \text{ кг}$  (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту  $\alpha = 30^\circ$  с постоянной скоростью  $\vec{v}$ . Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости:  $\vec{F}_c = -\beta\vec{v}$ , где  $\beta = 1,25 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$ . Напряжение на двигателе электроскутера  $U = 480 \text{ В}$ , сила тока в обмотке двигателя  $I = 40 \text{ А}$ . Если коэффициент полезного действия двигателя  $\eta = 85\%$ , то модуль скорости  $v$  движения электроскутера равен ...  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

28. На рисунке представлен график зависимости силы тока  $I$  в катушке индуктивностью  $L = 7,0 \text{ Гн}$  от времени  $t$ . ЭДС  $\mathcal{E}_c$  самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $C = 150 \text{ мкФ}$  и катушки индуктивностью  $L = 1,03 \text{ Гн}$ . В начальный момент времени ключ  $K$  разомкнут, а конденсатор заряжен (см. рис.). После замыкания ключа заряд конденсатора уменьшится в два раза через минимальный промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием  $|F| = 30 \text{ см}$ , пересекает главную оптическую ось линзы под углом  $\alpha$ , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом  $\beta$ . Если отношение  $\frac{\text{tg } \beta}{\text{tg } \alpha} = \frac{5}{2}$ , то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии  $f$  от оптического центра линзы, равном ... см.